



Российское Агентство  
по патентам и товарным знакам

(19) **RU** (11) **2075980** (13) **C1**  
(51) **6 A 61 N 1/36**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

1

2

(21) 96100043/14

(22) 18.01.96

(46) 27.03.97

(71) Акционерное общество открытого типа "Завод  
"Компонент"

(72) Угадчиков А. Л., Терехин Ю. В.

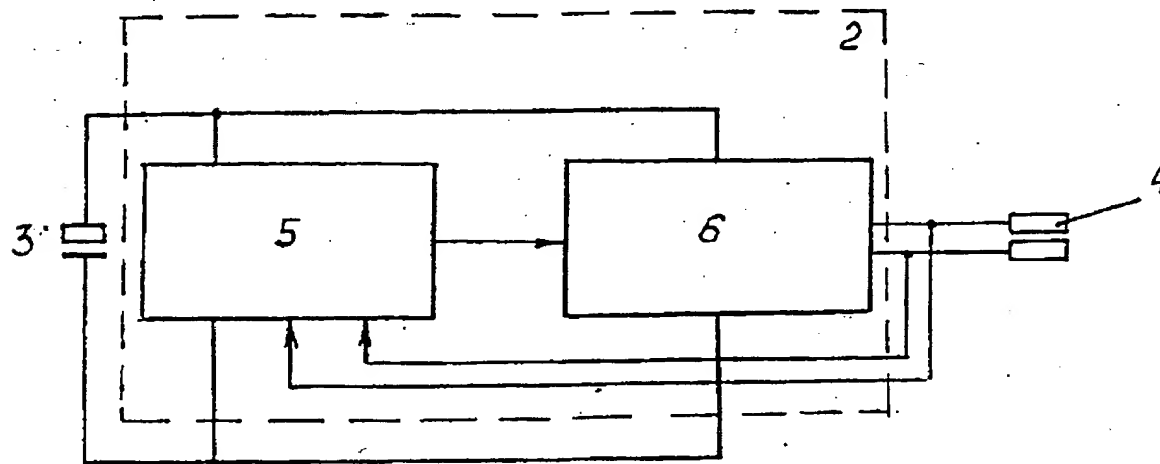
(73) Акционерное общество открытого типа "Завод  
"Компонент"

(56) Авторское свидетельство СССР N 936931, кл. А  
61 N 1/36, 1982.

**(54) ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯТОР ЖЕЛУДОЧНО-  
КИШЕЧНОГО ТРАКТА**

**(57) Использование:** изобретение относится к ме-  
дицинской технике и может быть использовано,  
например, в постхирургической терапии как в ам-  
булаторных, так и в клинических условиях, а также  
при профилактике желудочно-кишечных заболе-

ваний. Сущность: электростимулятор содержит  
капсулу 1, в которой расположены последовательно  
соединенные блок 5 контроля состояния внешней  
среды и формирователь 6 импульсов, подклю-  
ченные к источнику 3 питания. На внешней по-  
верхности капсулы 1 выполнены электроды 4,  
общее количество которых равно  $(2+n)$ , где  $n = 0, 1, 2, \dots$  и определяется степенью лечебного эф-  
фекта для того или иного заболевания и техноло-  
гической возможностью изготовления электродов.  
Электроды 4 соединены с выходом формирователя  
6 импульсов и с входом блока 5. При многоэлект-  
родном варианте только два электрода соединены  
одновременно с блоком 6 и с блоком 5. 2 з. п. ф-лы,  
5 ил.



Фиг. 1

**RU 2075980 C1**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

мышечной ткани.

Кроме того, позволяет сохранять функциональные возможности стимулятора при выходе из строя отдельных электродов, т. е. повысить эксплуатационную надежность.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где на фиг. 1 изображена функциональная электрическая схема (для двухэлектродного варианта); на фиг. 2 конструкция электростимулятора с одним из вариантов выполнения капсулы в виде трубчатого элемента с крышками, на противоположных концах которого по цилиндрической поверхности расположено по одному электроду; на фиг. 3 — конструкция электростимулятора с выполнением капсулы в виде двух соединенных колпачков, на каждом из которых по образующей поверхности расположены электроды (для многоэлектродного варианта); на фиг. 4 электрическая схема блока контроля состояния внешней среды, пример выполнения для двухэлектродного варианта; на фиг. 5 электрическая схема формирователя импульсов, пример выполнения для многоэлектродного варианта.

Предлагаемый электростимулятор желудочно-кишечного тракта содержит капсулу 1, в которой расположены электронный блок 2 и источник 3 питания. На внешней поверхности капсулы 1 выполнены электроды 4, общее количество которых равно  $(2 + n)$ , где  $n = 0, 1, 2$ . Электронный блок 2 состоит из последовательно соединенных блока 5 контроля состояния внешней среды и формирователя 6 импульсов.

Электроды 4 (в двухэлектродном варианте) соединены с выходами формирователя 6 импульсов и с входами блока 5 контроля состояния внешней среды, а при многоэлектродном варианте только два электрода соединены с входами блока 5.

Капсула 1 может быть выполнена в виде трубчатого элемента 7 с крышками 8, на противоположных концах которого по цилиндрической поверхности расположено по группе электродов 4, (не показано). При этом крышки 8 могут иметь полусферическую, куполообразную или иную другую форму.

Капсула 1 может быть выполнена в виде двух соединенных колпачков 9, на каждом из которых по образующей поверхности расположено по группе электродов 4. При этом колпачки 9 могут иметь конусообразную или иную форму.

Блок 5 контроля состояния внешней среды может быть выполнен в виде блока измерения сопротивления электродов 4 и содержать соединенный с источником 3 питания делитель 10 напряжения, входы которого подключены к паре разноименных электродов 4, и компаратор 11. При этом инвертирующий вход компаратора 11 соединен через резистор 12 с источником 3 питания, а неинвертирующий с выходом делителя 10 напряжения.

Выход компаратора 11 является управляющим

входом формирователя 6 импульсов.

Формирователь 6 импульсов может содержать линейные ключи 13 на три состояния, обеспечивающие подачу на каждый электрод 4 уровня сигнала "+" или "-" источника 4 питания, а также отключение их от цепи питания, распределитель 14 импульсов в серии, состоящий из счетчика 15 и шифратора 16 и обеспечивающий поочередное включение потенциальных входов ключей к выходу счетчика 15 и блокирование неиспользуемых ключей 13, управляемый делитель 17 частоты, обеспечивающий формирование импульсной последовательности из необходимого числа импульсов в серии с частотой повторения серий, близкой к частоте следования естественной волны перистальтики, и управляющий синхронизатор 18, вырабатывающий частоту, которая необходима для формирования требуемой длительности стимулирующих импульсов (6–10 мс).

Электростимулятор работает следующим образом (на примере многоэлектродного варианта).

Электростимулятор вводится, например, в желудочно-кишечный тракт пациента перорально.

В исходном состоянии (до попадания в желудочно-кишечный тракт) (ЖКТ) электростимулятор находится в нерабочем состоянии, при котором потенциалом делителя 10 напряжения через блок 5 контроля состояния внешней среды блокируется работа формирователя 6 импульсов.

После попадания капсулы 1 в ЖКТ за счет влияния внешней среды (слюна, желудочный сок и т. д.) потенциал, снимаемый с делителя 5 напряжения падает, и блок 5 контроля состояния внешней среды переходит в состояние, разрешающее работу формирователя 6 импульсов.

Серия импульсов выбранной характеристики поступает с формирователя 6 импульсов на электроды 4. При этом формирователь 6 импульсов обеспечивает для каждой серии импульсов такую коммутацию электродов 4, при которой осуществляется, например, одновременно образование пар из разнополярных электродов 4 как в пределах каждой группы, так и из электродов обеих групп. Такое образование электростимулирующих пар из разнополярных электродов 4, направления напряженностей электрических полей которых взаимно ортогональны, обеспечивает одновременное или поочередное возбуждение как продольных, так и круговых слоев мышечной ткани независимо от ориентации капсулы в любом отделе желудочно-кишечного тракта, что существенно повышает эффективность электростимуляции. Электрическое воздействие на мышечную ткань вызывает появление ответной реакции в виде устойчивой волны перистальтики, которая продвигает электростимулятор и содержимое кишечника в дистальные его отделы, на которые подается очередная серия импульсов, и процесс повторяется до выхода капсулы естественным путем.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**Translation of an extract from RU 2075980**

Once capsule 1 has entered the gastrointestinal tract,... environment condition control block 5 changes its state to bring into operation pulse former 6.

Pulse former 6 supplies a series of pulses having preselected characteristics to electrodes 4. In so doing, pulse former 6 commutates electrodes 4 during each pulse series in such a way as to provide, e.g., simultaneous formation of pairs of electrodes 4 having opposite polarities both from electrodes within each of the two electrode groups (respectively located on cups 9) and from electrodes of different groups.

Such formation of electrostimulating pairs of electrodes 4 of opposite polarities creating electric fields the directions of which are mutually orthogonal, provides simultaneous or alternate excitation of both longitudinal and circumferential layers of muscle tissue irrespective of the orientation of the capsule in any part of the gastrointestinal tract, whereby a substantial increase in the effectiveness of electrostimulation is achieved. The electric action upon the muscle tissue induces a response in the form of a stable peristaltic wave which moves the electostimulator and the contents of the intestinal tract to its distal portions to which the next pulse series is applied, with the process being repeated until the capsule leaves the body.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**